Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор

навчально-наукового інституту

комп'ютерної фізики та енергетики



_____ Марина ГАРЯЧЕВСЬКА

"_29_" _____ 20_23_ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітня програма	Прикладна фізика енергетичних систем Комп'ютерна фізика
вид дисципліни	Обов'язкова
ННІ	комп'ютерної фізики та енергетики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

"28" грудня 2023 року, протокол № 12-1/23

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Віхтинська Тетяна Геннадіївна, старший викладач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Протокол від "21" грудня 2023 року, протокол № 12-2/23

Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

_____ Руслан СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна фізика енергетичних систем

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Руслан СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Комп'ютерна фізика

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

_____ Світлана РОГОВА
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол від "21" грудня 2023 року, протокол № 12/23

Голова методичної комісії навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

_____ Денис ПРОТЕКТОР
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Аналітична геометрія” складена відповідно доосвітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: “Прикладна фізика енергетичних систем”

“Комп’ютерна фізика”

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна “Аналітична геометрія” є невід’ємною частиною базової математичної підготовки студентів і відноситься до фундаментальних дисциплін, на яких ґрунтуються методи побудови різноманітних математичних моделей процесів, пов’язаних з професійною діяльністю.

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення та оволодіння сучасними теоретичними положеннями і математичними методами аналітичної геометрії та лінійної алгебри, а саме методами векторної та матричної алгебри, дослідження геометричних об’єктів та їх властивостей шляхом вивчення властивостей рівнянь, геометричними образами яких є ці об’єкти.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є практичне застосування теоретичних положень і математичних методів аналітичної геометрії та лінійної алгебри для розв’язування задач; створення математичної бази для подальшого вивчення нормативних та спеціалізованих дисциплін.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
2-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
64 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
84 год.	год.
В тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття, теоретичні положення і методи аналітичної геометрії, а саме

-означення афіних перетворень, формули переходу від однієї системи координат на площині та в просторі до іншої;

- різновиди рівнянь площини в просторі;
- взаємне розташування двох і трьох площин у просторі;
- різновиди рівнянь прямої в просторі;
- взаємне розташування двох і трьох прямих у просторі;
- взаємне розташування прямих і площин у просторі;
- проекція точки на площину, відстань від точки до площини;
- проекція точки на пряму;
- відстань між прямими;
- загальне та канонічні рівняння ліній 2-го порядку на площині;

-зведення загального рівняння кривої 2-го порядку до канонічного вигляду;

- теорія інваріантів;

-загальне і канонічне рівняння поверхонь 2-го порядку у просторі.

вміти: вибирати математичні методи аналітичної геометрії для розв'язання математичних і фізичних задач, дослідження фізичних систем та набути навичок самостійного використання і вивчення літератури з математичних дисциплін, а саме

- будувати матриці як складові математичних моделей фізичних задач, виконувати дії над матрицями;
- розв'язувати квадратні системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- досліджувати квадратні системи лінійних неоднорідних рівнянь;
- визначати базис векторного лінійного простору та розкладати вектори за базисом;
- виконувати лінійні та нелінійні операції над векторами.
- застосовувати можливості аналітичної геометрії в задачах сучасної фізики на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики;
- застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів;
- застосовувати математичні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій;
- вибирати ефективні методи проведення досліджень у галузі прикладної фізики;
- відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації;
- вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Лінійні відображення.

Тема 1. Рівняння площини у просторі

Загальне рівняння площини. Рівняння площини в відрізках. Параметричне визначення площини. Нормоване рівняння площини. Векторні рівняння площини Кут між площинами. Рівняння площини через три точки. Теорема про те, що площина є алгебраїчною поверхнею в просторі першого порядку. Взаємне розташування двох і трьох площин у просторі. Відхилення та відстань від точки до прямої. Проекція точки на площину.

Тема 2. Рівняння прямої у просторі.

Поняття про рівняння геометричних образів. Алгебраїчні лінії і поверхні**.**
Загальне рівняння прямої. Рівняння прямої через дві точки. Канонічне рівняння прямої. Параметричне рівняння прямої.. Векторні рівняння прямої. Кут між прямими. Умови перпендикулярності та паралельності прямих. Відстань від точки до прямої. Взаємне розташування двох прямих. Взаємне розташування точки і прямої. Проекція точки на пряму.

Тема 3. Деякі задачі на точки, пряму і площину у просторі.

Взаємне розташування точки і площини. Проекція точки на площину. Взаємне розташування прямих. Взаємне розташування прямих і площин. Знайти відстань між мимобіжними прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих та площин. Умова розташування двох прямих у площині. Умова перетинання трьох площин у одній точці.

Розділ 2. Криві та поверхні другого порядку.

Тема 4. Основні криві другого порядку

Еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння, основні властивості. Директриси. Ексцентриситет. Фокальний параметр. Оптичні властивості.

Тема 5. загальна теорія кривих другого порядку

Криві другого порядку. Зведені рівняння. Застосування теорії квадратичних форм до теорії кривих другого порядку**.** Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного виду за допомогою теорії квадратичних форм.

Тема 6 Теорія інваріантів.

Інваріанти і типи кривих. Визначення параметрів і побудова кривої за загальним рівнянням.

Тема 7. загальна теорія поверхонь другого порядку

Канонічні рівняння. Зведені рівняння. Основні властивості.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	сього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
Розділ 1. Лінійні відображення												
Тема 1. Рівняння площини у просторі.	22	4	8			10						

Тема 2. Рівняння прямої у просторі	22	4	8			10						
Тема 3. Деякі задачі на пряму і площину у просторі	36	6	12			18						
Разом за розділом **1**	80	14	28			38						
Розділ 2. Криві та поверхні другого порядку.												
Тема 4. Основні криві другого порядку	34	6	12			16						
Тема 5. Загальна теорія кривих другого порядку	24	4	8			12						
Тема 6. Теорія інваріантів	24	4	8			12						
Тема 7. Загальна теорія поверхонь другого порядку	18	4	8			6						
Разом за розділом **2**	100	18	36			46						
Усього годин	180	32	64			84						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Рівняння площини у просторі	8
2	Рівняння прямої у просторі	8
3	Деякі задачі на пряму і площину у просторі	12
4	Основні криві другого порядку	12
5	загальна теорія кривих другого порядку	12
6	Теорія інваріантів	8
7	Загальна теорія поверхонь другого порядку	8
	Разом	64

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розв’язати задачи за темою «Рівняння прямої у просторі»	10
2	Розв’язати задачи за темою «Рівняння площині»	10
3	Розв’язати задачи за темою «Деякі задачі на пряму і площину у просторі»	18
4	Розв’язати задачи за темою «Основні криві другого порядку»	16
5	Розв’язати задачи за темою «Загальна теорія кривих другого порядку»	12

6	За допомогою теорії інваріантів визначати тип лінії та вміти написати канонічне рівняння	12
7	За допомогою паралельного перенесення та повороту системи координат вміти визначати тип поверхні	6
	Разом	84

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання видаються один раз в семестр . Текст індивідуального завданнядодається.

7. Методи навчання

У процесі викладання дисципліни «Аналітична геометрія» використовуються всі основні методи навчання:

1. пояснювально – ілюстративний метод
2. проблемні методи навчання з застосуванням
– розв'язання проблемних задач
– тестових завдань
– навчальних дискусій
– активізації самостійного вивчення студентами літератури
3. метод проблемного викладання з постановкою проблеми на початку нової теми
4. частково-пошуковий (евристичний) метод з самостійною або керованою викладачем роботою студентів над комп'ютерними програмами при виконанні поточних завдань
5. дослідницький метод при самостійному вирішенні студентами завдань контрольних робіт

8. Методи контролю

Поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та практичних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту складати екзамен – 30 балів).

Обов'язковим для допуску к екзамену є виконання контрольної роботи, індивідуального завдання та виконання домашнього завдання (сума балів не менш, ніж 30).

Поточний контроль із даної навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

- активна робота на лекційних заняттях;
- активна участь у виконанні практичних завдань;
- проведення письмових контрольних робіт;
- проведення самостійних контрольних робіт (індивідуальне завдання);
- експрес-опитування (завдання для експрес-контролю).

Контрольна робота

Метою контрольної роботи є перевірка результатів навчання щодо рівня засвоєнняматеріалу з логічно завершеної частини дисципліни - розділу .

Структура контрольної роботи

Кожний варіант містить п'ять практичних завдань: два завдання першого рівня – стереотипні – визначають ступінь засвоєння студентом початкових теоретичних основ дисципліни; два завдання другого рівня – діагностичні – виявляють здатність студента до вирішення типових завдань і одне завдання третього рівня – евристичне – ставить за мету оцінити глибину знать і творчі можливості студента

Індивідуальне завдання

Метою індивідуального завдання є перевірка результатів навчання щодо рівня засвоєння матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни - розділу " Криві другого порядку".

Структура індивідуального завдання

Кожний варіант містить чотири практичних завдань: два завдання першого рівня – стереотипні – визначають ступінь засвоєння студентом початкових теоретичних основ дисципліни; одне завдання другого рівня – діагностичні – виявляють здатність студента до вирішення типових завдань і одне завдання третього рівня – евристичне – ставить за мету оцінити глибину знать і творчі можливості студента

Експрес-опитування (завдання для експрес-контролю)

Підготовка до занять перевіряється за допомогою експрес-контролю. Бал, який було отримано за експрес-контроль є коефіцієнтом для отримання балів за виконання домашнього завдання

Підсумковий контроль. Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування компетентностей .Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами,здатності творчо використовувати накопичені знання, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо. В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами.

Структура екзаменаційного білету

Кожен екзаменаційний білет складається із 2 теоретичних питань (одне з першого розділу, друге – з другого розділу) та 3 практичних завдань, які передбачають розв’язання типових завдань та дозволяють діагностувати рівень його компетентності з навчальної дисципліни. Екзаменаційний білет включає одне стереотипне, одне діагностичне та одне евристичне завдання,

Семестровий контроль у формі *екзамену* проводиться письмово. На екзамен виносяться ключові питання, типові і комплексні завдання, а також завдання, що потребують творчої відповіді, вміння узагальнювати інформацію та синтезувати отримані знання для вирішення певних проблем фахової направленості. Результат екзамену оцінюється у балах (максимальна кількість – 40 балів). Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою балів за екзамен, табалів, отриманих у результаті поточного контролю за накопичувальною системою

Розподіл балів, які отримують студенти протягом семестру, наведено в наступному розділі

Контрольні запитання до розділу І

1. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння.
2. Рівняння площини, яка проходить через задану точку, паралельно двом неколінеарним векторам (у вигляді мішаного добутку і у вигляді мішаного добутку в координатній формі).
3. Рівняння площини, яка проходить через задану точку, паралельно двом неколінеарним векторам (векторно-параметричне і параметричне рівняння).
4. Рівняння площини, яка проходить через три задані точки (у вигляді мішаного добутку і у вигляді мішаного добутку в координатній формі).
5. Рівняння площини, яка проходить через три задані точки (векторно-параметричне і параметричне рівняння).
6. Твердження, що площина є алгебраїчною поверхнею першого порядку. Загальне рівняння площини.
7. Рівняння площини, яка проходить через задану точку, перпендикулярно до заданого вектора. Знаходження відхилення і відстані від точки до площини.
8. Рівняння прямої в просторі (векторно-параметричне, векторне, параметричне, канонічне).
9. Рівняння прямої в просторі через дві точки (векторно-параметричне, векторне,параметричне, канонічне).
10. Загальне рівняння прямої в просторі. Зведення загального рівняння прямої в просторі до канонічного.

11. Канонічне рівняння прямої в просторі. Знаходження відстані від точки до прямої в просторі.
12. Канонічне рівняння прямої в просторі. Знаходження відстані між двома мимобіжними прямими просторі.

Типова контрольна робота до розділу 1

Задача 1. Написати усі рівняння площини, яка проходить через три точки $A_1(1, 4, 1), A_2(3, 2, 1), A_3(1, -1, -3)$,

Задача 2.

а) знайти відстань від точки A_1 до α_1;

б) визначити, в одному чи в різних півпросторах відносно α лежать точки A_1 і A_2;

в) довести, що площини α і α є паралельними і знайти відстань між ними.

$\alpha_1 : 2x + y - z - 4 = 0, \alpha_2 : 8x + 4y - 4z - 3 = 0,\ A_1(1, 4, 1),\qquad A_2(3, 2,)$

Задача 3. Встановити взаємне розташування трьох площин у кожному з наступних випадків

1) $2x - 4y + 5z - 21 = 0,\ x - 3z + 18 = 0,\ 6x + y + z - 30 = 0$;

Контрольні запитання розділу П

1. Лінія другого порядку на площині (означення). Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного виду.
2. Еліпс (означення). Побудова еліпса. Фокуси, ексцентриситет, директриси еліпса(означення).
3. Еліпс (означення). Довести, що фокальні радіуси довільної точки еліпса є лінійними функціями абсциси цієї точки.
4. Еліпс (означення). Довести, що еліпс – це геометричне місце точок, сума відстаней від яких до двох фіксованих точок є величина стала.
5. Еліпс (означення). Довести, що еліпс – це геометричне місце точок, відношення відстані яких від деякої фіксованої точки до відстані до деякої фіксованої прямої є величина сталаі менше 1.
6. Гіпербола (означення). Побудова гіперболи. Фокуси, асимптоти, ексцентриситет,директриси гіперболи (означення).
7. Гіпербола (означення). Довести, що фокальні радіуси довільної точки гіперболи є лінійними функціями абсциси цієї точки.
8. Гіпербола (означення). Довести, що гіпербола – це геометричне місце точок, різниця відстаней від яких до двох фіксованих точок є величина стала.
9. Гіпербола (означення). Довести, що гіпербола – це геометричне місце точок, відношення відстані яких від деякої фіксованої точки до відстані до деякої фіксованої прямої є величина стала і більше 1.
10. Парабола (означення). Побудова параболи. Фокус, ексцентриситет, директриса параболи (означення).
11. Парабола (означення). Довести, що фокальний радіус довільної точки параболи є лінійною функцією абсциси цієї точки.
12. Парабола (означення). Довести, що парабола – це геометричне місце точок,рівновіддалених від деякої точки і деякої прямої.
13. Рівняння еліпса, гіперболи, параболи в полярній системі координат

14. Загальне рівняння кривої другого порядку. Зведені рівняння.
15. Зведені рівняння кривої другого порядку 1 типу.
16. Зведені рівняння кривої другого порядку 2 типу.
17. Зведені рівняння кривої другого порядку 3 типу.
18. Інваріанти і типи кривих
19. Визначення параметрів і побудова кривої за загальним рівнянням.
20. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.
21. Визначення параметрів поверхонь другого порядку.

Типова контрольна робота до розділу 2

Задача 1. Скласти канонічне рівняння кривої другого порядку, фокуси якої знаходяться наосі абсцис, а центр (для параболи - вершина) у початку координат:
а) еліпса, якщо велика вісь дорівнює 14, а ексцентриситет 4/5;
б) гіперболи, якщо основним прямокутником є прямокутник зі сторонами 4 та 9
в) параболи, якщо директрисою є прямаг) кола, до якого належить точка (5, 5).
$x = -5$

Задача 2. Визначити тип кривої другого порядку**.** Знайти довжину фокальних радіусів точки M для кожної з цих кривих. Перевірити результат за означенням:

$36x^2 - 49y^2 = 256$; $M(0, 16/7)$

Задача 3. Скласти рівняння еліпса, якщо велика вісь дорівнює 26, а фокусами є точки $F1(-10,0)$ і $F2(14, 0)$.

Задача 4. За допомогою теорії інваріантів визначити тип лінії, навести її канонічне рівняння та визначити канонічну систему координат (знайти центр та кут повороту)

$3x^2 + xy - 2y^2 - 5x + 5y - 2 = 0$

Типове індивідуальне завдання

Задача 1. а) Скласти канонічне рівняння еліпса, якщо осі дорівнюють 2 і 8.
б) Скласти канонічне рівняння гіперболи, якщо дійсна вісь дорівнює 6, а відстань між фокусами 8.
в) Скласти канонічне рівняння параболи, якщо відстань між фокусом і директрисою дорівнює4.
г) Скласти рівняння кола з центром (0,2), до якого належить точка (2,3).

Задача 2. Знайти велику, малу півосі, координати фокусів, ексцентриситет, рівняння директрис наступного еліпсу і зобразити його на рисунку:

$4x^2 + 16y^2 = 256$

Задача 3. За допомогою паралельного перенесення системи координат визначити тип лініїдругого порядку та знайти координати фокусів ексцентриситет, рівняння директрис:

$x^2 + 2x + 4y = 0$

Задача 4. Скласти рівняння геометричного місця точок, для яких відношення відстані доточки F до відстані до прямої γ є сталою величиною і дорівнює ε, якщо

$F(-2,2)$, $\gamma: x - 2 = 0, \varepsilon = 3/5$.

9. Схема нарахування балів

У розділ 1 входять теми 1-3, у розділ 2 – теми 4 - 7. Обов'язковим для допуску к екзамену є виконання контрольних робіт, індивідуального завдання та виконання домашнього завдання (сумабалів не менш, ніж 30). Проводиться 2 контрольних роботи, яка оцінюється по 10 балів кожна. Перескладання контрольної роботи дозволяється тільки з поважної причини, яка підтверджуєтьсядокументом, з дозволу декана та проводиться підчас консультації.

Домашнє завдання перевіряється підчас аудиторного заняття та оцінюється в 15 балів за семестр (0.5 бала за кожне повністю виконане домашнє завдання). Перескладання домашнього завдання дозволяється тільки з поважної причини, яка підтверджується документом, з дозволу декана та проводиться підчас консультації.

Індивідуальне завдання виконується підчас самостійної роботи. Наявність правильної роботи – 10 балів, захист – 5 балів, захист роботи проводиться підчас консультацій. Кінцевий термін здачііндивідуальної роботи 25 травня 2021 року, захисту – 30 травня 2021 року.

Робота в аудиторії – 10 балів за семестр.

Оцінювання за формами контролю:

	Розділ 1		***Розділ 2***	
	Мін. *12 балів*	*Max* *22 балів*	*Мін.* *18 балів*	*Max* *38 балів*
Активність студента на практичних заняттях	3	5	2	5
Виконання домашніх робіт	*4*	*7*	4	8
Контрольна робота 1	5	10		
Контрольна робота 2			5	10
Індивідуальне завдання			*7*	*15*

При простому розрахунку отримаємо:

	Розділ1	Розділ 2	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	*12*	*18*	*20*	*50*
Максимум	**22**	**38**	**40**	**100**

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковиймінімум – **30** балів* для одержання іспиту обов'язковим є *перескладання контрольних робіт.*

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Разом	Іспит	Сума
Розділ 1			Контр. робота, передбачена навч. планом	Розділ 2				Контр. робота, передбачена навч. планом	Індивідуальне завдання	60	40	100
Т1	Т2	Т3		Т4	Т5	Т6	Т7					
2	4	6	10	2	5	3	3	10	15			

Т1, Т2 ... Т12 – теми розділів.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання знань студентів під час лекційних та практичних занять проводиться занакопичувальною системою.

Критерії оцінювання враховують:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- ознайомлення з рекомендованою літературою;
- вміння поєднувати теорію з практикою під час розв'язання задач обчислювального і застосовного характеру;
- логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставиться за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначенимкритеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балівскладової знижує кількість балів

Критерії оцінювання контрольної роботи

За умови виконання всіх завдань з демонстрацією: глибоких знань теоретичних положення дисципліни і вміння застосовувати їх під час розв'язання практичних завдань, за високий рівень оформлення письмової роботи студент отримує 10 балів. При цьому: словесні формулювання і символьні математичні записи повинні бути: чіткими і лаконічними; формальні викладки (перетворення виразів), числові розрахунки здійснені раціональними (ефективними) способами; і в цілому роботи акуратні, без виправлень.

Критерії оцінювання індивідуального завдання

За умови виконання всіх завдань та успішного захисту з демонстрацією: глибоких знань теоретичних положення дисципліни і вміння застосовувати їх під час розв'язання практичних завдань, за високий рівень оформлення письмової роботи студент отримує 15 балів. При цьому: словесні формулювання і символьні математичні записи повинні бути: чіткими і лаконічними; формальні викладки (перетворення виразів), числові розрахунки здійснені раціональними (ефективними) способами; і в цілому роботи акуратні, без виправлень.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів. Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань; належний рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темпами і робити обґрунтовані висновки; володіння понятійним апаратом, навичками і прийомами виконання практичних завдань; вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку.

Виконання завдань самостійних робіт за темами навчальної дисципліни оцінюється зважаючи на:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- ступінь ознайомлення з рекомендованою літературою і засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді практичних ситуацій, розв'язанні задача, проведення розрахунків, при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання;
- повнота урахування вимог до виконання завдання;
- логічність викладеного матеріалу та відповідність його структурі передбаченим у завданні змістовим елементам;
- наявність та повнота розгляду ключових понять (визначень, термінів, різновидів і т.п.) предметної області завдання;
- наявність та обґрунтованість підсумкових висновків студента;
  ілюстрування опрацьованого матеріалу наведенням (студентом) власних прикладів та графічного матеріалу

Підготовка до занять перевіряється за допомогою експрес-контролю. Бал, який було отримано за експрес-контроль є коефіцієнтом для отримання балів за виконання домашньогозавдання

Крітерій оцінювання експрес-контролю: 1 бал за бездоганну відповідь (усну абописьмову)

Зниження оцінки за виконання завдання залежно від недоліків і допущених помилок:

0,1 бала – розв'язання завдання виконано правильно, але низька культура математичнихзаписів.

0,2 бала – завдання виконано частково: є суттєва помилка;

0,3 бала – у процесі розв'язання завдання допущена смислова помилка;

0,4 бала – наведені лише початкові правильні міркування.

Крітерій оцінювання самостійної роботи (домашнього завдання)
Домашнє завдання перевіряється підчас аудиторного заняття та оцінюється в 15 балів за семестр: 0.5 бала за кожне повністю виконане домашнє завдання за умови виконання на 71-100%,
0,25 бала за 50-70% виконання, 0,12 бали за 21-50%, 0 за 0-20%.

Перескладання домашнього завдання дозволяється тільки з поважної причини, яка підтверджується документом, з дозволу декана та проводиться підчас консультації.

Крітерій оцінювання аудиторної роботи

Студент уважно слідкує за викладанням теоретичного матеріалу, веде повний конспект лекцій, аналізує та орієнтується у матеріалі (помічає помилки, задає змістовні питання, відповідає на питання лектора). Студент уважно слідкує за методами розв'язку задач, веде повний конспект практичних занять, аналізує та орієнтується у матеріалі (помічає помилки, задає змістовні питання, відповідає на питання викладача. Студент заробляє за розв'язок аудиторних задач протягом семестру (біля дошці або самостійно у зошиті).

Якщо студент систематично запізнюється без поважної причини, не веде конспект лекцій відволікається або відволікає інших, не може відповісти на прості запитання стосовно матеріалу за яким має слідкувати, то з 10 балів стягуються бали пропорційно кількості зроблених зауважень, запізнень або пропуску матеріалу у конспекті продовж усього семестру.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендоване методичне забезпечення

Основна література

1. Нємченко К.Е. Аналітична геометрія. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2012. – 272 с.

2. Нємченко К.Е. Аналітична геометрія. Схеми, таблиці та задачи. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2007. – 64 с.

3. Придатченко Ю.В., Львов В.А. Алгебра і геометрія для фізиків: вектори і координати: Навч.посібник. – Видавничо–поліграфічний центр "Київський університет"., 2002. – 87 с.

4. Борисенко О.А. Аналітична геометрія. Підручник. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна ,1993.-243 с.

Збірники задач:

7.Бокало Б. М. Аналітична геометрія в прикладах і задачах : навч. посіб. / Б. М. Бокало, В. Л. Бридун, І. Й. Гуран, Н. М. Колос, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів : Чижиков І. Е., 2016. – 334 с. . – (Математичний практикум; т. 5)

Посиланная на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/angem/AGLA.pdf
2. http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/angem/AGLA.pdf
3. http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/angem/Metod_AGLA_1.pdf
4. http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/angem/Metod_AGLA_2.pdf
5. http://matphys.rpd.univ.kiev.ua/downloads/courses/angem/Metod_AGLA_3.pdf